

1610形
高感度真空管電圧計
取扱説明書

印刷表紙使用のこと

菊水電子工業株式会社

－ 保 証 －

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

－ お 願 い －

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合わせください。

1610形	2 / 頁
目次	
1. 概 説	3
2. 仕 様	3
3. 使 用 法	5
3.1 一 般 事 項	5
3.2 パネル面および端子の説明	5
3.3 測 定 準 備	9
3.4 交 流 電 圧 の 測 定	10
3.5 交 流 電 流 の 測 定	11
3.6 出力計としての利用法	12
3.7 波形誤差について	12
3.8 デシベル換算表の使用法	13
4. 動 作 原 理	17
4.1 入 力 部	17
4.2 前 置 増 巾 部	17
4.3 指 示 計 駆 動 部	18
4.4 出 力 部	18
4.5 電 源 部	18
5. 保 守	19
5.1 真 空 管 の 交 換	19
5.2 調 整 お よ び 校 正	20
＊ 回 路 図	

1. 概 説

菊水電子1610形高感度真空管電圧計は、測定電圧の平均値に応じた指示をする電圧計で、小形、軽量に設計され、100Vの商用電源で動作します。

構成は、安定な負帰還増巾器にゲルマニウムダイオードによる全波整流形の交流電流計を組合せ、周波数5Hz～1MHzの交流電圧を測定でき、スケールは正弦波の実効値で目盛りられ、1mV～300V（-60～+52dBm）を等比（10dB）の10レンジに分割して直読することができます。

2. 仕 様

形 式	平均値指示形 高感度 真空管電圧計
電 源	100V, 50/60Hz, 消費電力 約21VA
寸 法	150W×200H×140Dmm
(最大部)	160W×213H×186Dmm
重 量	約3.8Kg
指 示 計	目盛長105mm, 2色スケール, トートペンF, 100μA.
使用真空管	6AU6 (T) 3 6U8または6BL8 1 6X4 1 (SD-84 2)
付 属 品	941B形 端子アダプタ 1 取扱説明書 1 試験成績表 1

目 盛 正弦波の実効値および1mW, 600Ωを基準にしたdBm値。

承認
校正
作成
仕様

富士電子工業株式会社
計測器部
〒100-0001 東京都千代田区千代田1-10-10

作成
年月日
検査
番号
仕様

S-90479

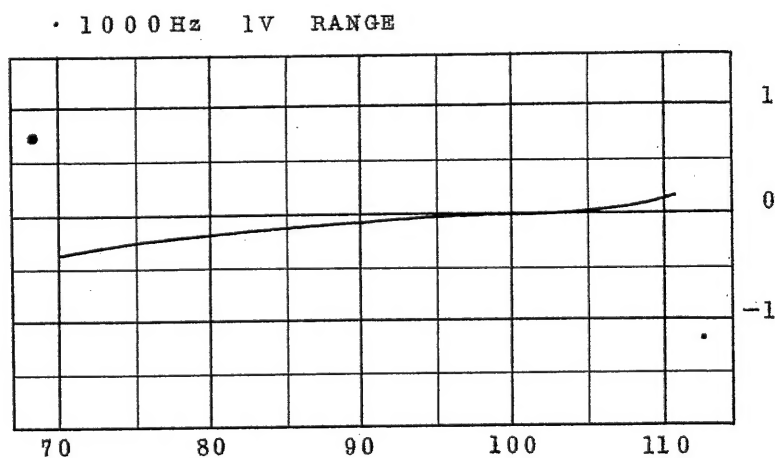
1610形		4 / 頁
入力端子	UHF形レセプタクルおよびGND端子間隔19mm (8/4")。 (UHF形およびM形プラグのいずれにも適合します)	
入力インピーダンス	各レンジ 1MΩ、..... 並列25pF±2pF	
最大入力電圧	交流分 実効値で300V、波高値で±450V
	直流分 ±400V
レンジ	10レンジ	
	RMS目盛のとき	0~10/30/100/300mV
	および	1/3/10/30/100/300V
	dBm目盛のとき	-40/-30/-20/-10
	および	0/10/20/30/40/50dBm
確 度 安定度	1kHzにおいて	フルスケールの±3%
	電源電圧の±10%変動に対し	
	1kHzにおいて	フルスケールの±2%
周波数特性	7Hz~700kHz間	1kHzに対し ±10%
	10Hz~500kHz間	1kHzに対し ±5%
	20Hz~250kHz間	1kHzに対し ±3%
雑音による指示	端子を開放してフル・スケールの1%以下	
出力端子	5way形、間隔 19mm (8/4")	
出力電圧	フル・スケールのとき	約2.0V
	歪	フル・スケールのとき 約3%
S N 比	フル・スケールのとき	約85dB

8. 使用法

8.1 一般事項

1610形真空管電圧計は、50または60 Hzの交流電源100 Vで動作します。

仕様および第8・1図のように、電源電圧が広範囲に変化しても、ほとんど誤差を発生しませんが、寿命の点からなるべく100 V \pm 5 Vの電源でご使用下さい。



第8・1図

8.2 パネル面および端子の説明（第8-2図を参照して下さい）

① POWER

電源を開閉するスナップ・スイッチで、上方に倒すと電源が入り、レンジ・スイッチのダイヤルが照明されます。

スイッチを入れて約10～20秒間は、メーターの指針が不規則に振れることがあります。

また、スイッチを「OFF」に倒すと電源が切れ、10数秒間メーターの指針が不規則に振れることがあります。

② レンジ・スイツチ

パネル中央の黒いダイヤルで、ダイヤル上の数字と文字は次のような意味を持っています。

外側 フル・スケール電圧を表わしています。

橙色の数字は $mV (= 1/1000 V)$

白色の数字は V

内側 ほぼ中央の dBm 値を表わしており、赤色です。

レンジ・スイツチは、時計方向に回すと高電圧レンジとなり、反時計方向に回すと低電圧レンジになります。

測定は、本機に無用の過負荷を与えないように、最高電圧レンジからはじめ、メーターの指示に応じて順次低電圧レンジに切換えてください。

③ INPUT 端子

測定電圧を接続する入力端子で、UHF形のレセプタクルとGND（グラウンド）端子に分かれています。

接続は、UHF形（ $5/8" - 24$ ）またはM形（ $10\phi - 1P$ ）のプラグか、標準（間隔 $3/4" = 19mm$ ）の双子バナナ・プラグのご使用が便利です。そのほか、レセプタクルの中心導体にはバナナ・プラグが使用でき、また付属品の「941B形端子アダプタ」を挿入して、GND端子と同じようにバナナ・プラグ、スベードラグ、アリゲータ・クリップ、2mmチップおよび2mm以下の導線を接続することができます。

レセプタクルの外側導体およびGND端子は、本体のパネルおよびシヤツシと電氣的に接続されています。

INPUT端子は、動作電圧600Vのオイル・コンデンサで直流分が増巾器に入らないようにしてあります。

入力容量は各レンジ一定で、 $25 pF \pm 2 pF$ に調整してあります。

④ OUTPUT 端子

本機は増巾器として使用する時の出力端子です。

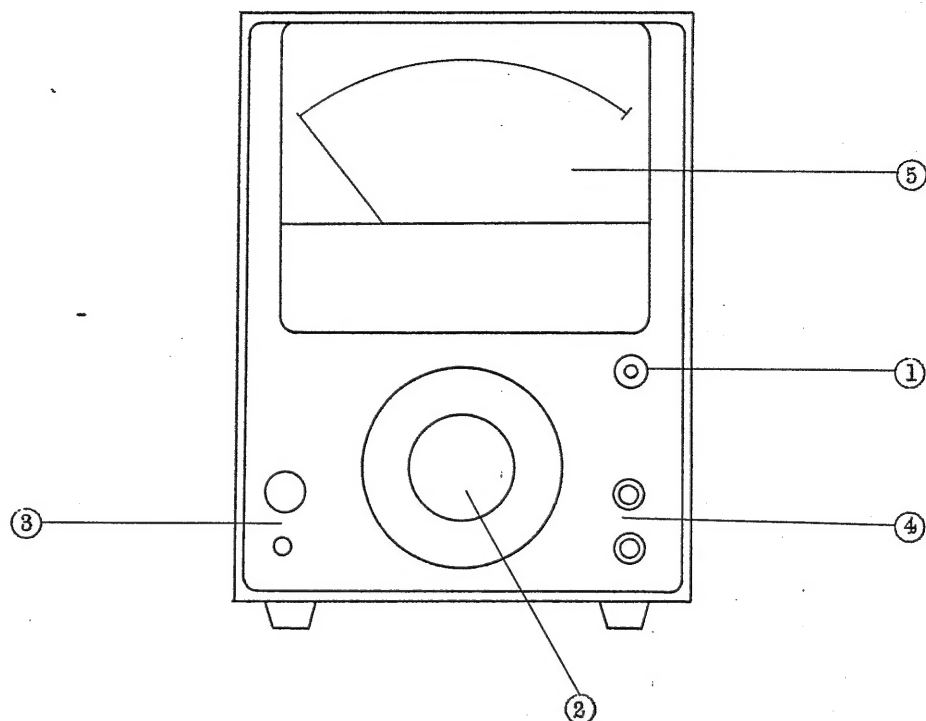
接続は、[941B形端子アダプタ]と同じように、バナナ・プラグ、スピード・ラグ、アリゲータ・クリップ、2mmチップおよび2mm以下の導線を使用できますが、標準の双子バナナ・プラグが便利です。

OUTPUT端子は、本機を電圧計として使っている時でも利用できますが、負荷インピーダンスが低いと、つぎのような支障があります。

抵抗分： 抵抗分が小さい時は、入力・出力端子間の低域の周波数が劣化しますが、入力端子とメーター間は、ほとんど変化しません。

容量分： 負荷容量値によつて、入力端子とメーター間および出力端子間の高域周波数特性がはなはだしい変化をします。第8・3図はその一例ですが、この特性変化は製品個々により、また電源電圧により多少の変化があります。

OUTPUT端子は、メーターがフル・スケールの時に約2.0Vの出力電圧となります。また、本機の負帰還回路は、メーターに流れる電流の直線性を改善するようにはたらくため、OUTPUT端子の出力電圧は歪みとS/N比が劣化してきます。



第 3 · 2 图

⑤ メータスケール

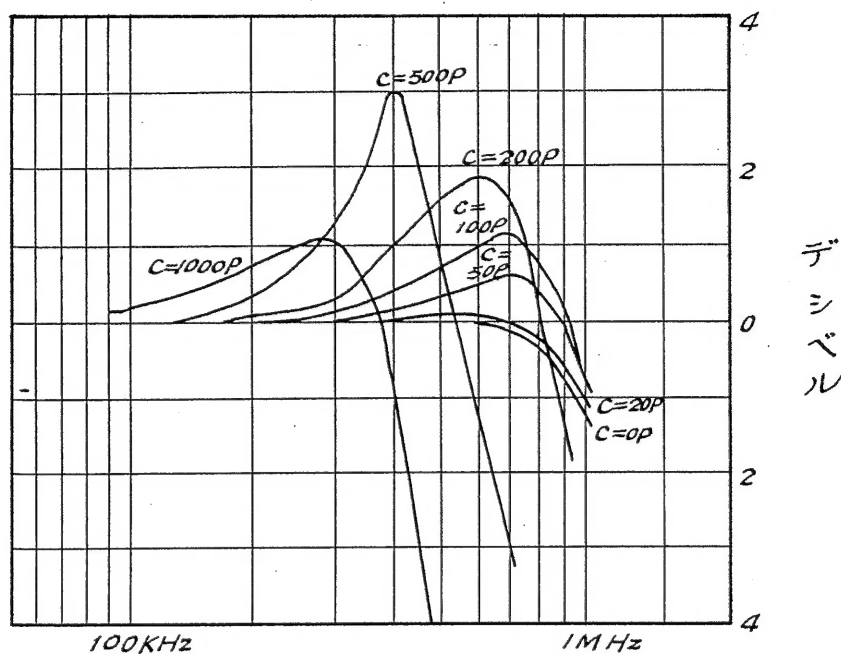
本機のメーターは、つぎの三種類の目盛があります。

外側より説明しますと

- 1) “3目盛” 30 / 300 mV および 3 / 30 / 300 V レンジのとき使用します。
- 2) “1目盛” 10 / 100 mV および 1 / 10 / 100 V レンジのとき使用します。
- 3) “dBm目盛” 測定電圧を 1 mW、600 Ω を基準にとつた dBm で読みとることができ、-40 ~ 50 dBm の 10 レンジとも同一目盛を使用します。

- 2) “1目盛” 10/100 mV および 1/10/100 V レンジのとき使
用します。

- 8) “dBm 目盛” 測定電圧を 1 mW、600 Ω を基準にとつた dBm で読みとることができ、-40 ~ 50 dBm の 10 レンジとも同一目盛を使用します。



第3.3図

3.8 測定準備

- 1) パネルの右側にある電源スイッチを切っておきます。
- 2) 指示計の指示が目盛の零点の中心に合っているかを確認し、ずれている場合は正しく零調整を行ないます。もし本機の電源が入っていた時は、電源スイッチを切ってから約5分間経過させ、完全に指針が零点附近に復帰してから零調整を行ないます。
- 3) 電源プラグを100V 50または60Hzの電源に接続します。
- 4) レンジダイヤルを300Vレンジに切換えておきます。
- 5) 電源スイッチを入れると、レンジダイヤル面が照明され電源が入ります。スイッチを入れて数秒間は指示計の指針が不規則に振れることがあります。また同様にスイッチを切ったときも同じような状態になることがあります。
- 6) 指針の振れが安定した所で動作状態になり測定準備が完了します。

3.4 交流電圧の測定

1) 指示計目盛は1, 3目盛を併用して、その読取りは第3-1表によります。

レ ン ジ	目 盛	倍 数	単 位
-10 mV -40 dBm	1	× 10	mV
30 " -30 "	3	"	"
100 " -20 "	1	× 100	"
300 " -10 "	3	"	"
1 V 0 "	1	× 1	V
3 " 10 "	3	"	"
10 " 20 "	1	× 10	"
30 " 30 "	3	"	"
100 " 40 "	1	× 100	"
300 " 50 "	3	"	"

第 3 ・ 1 表

例 " 30 Vレンジ" で3目盛上の2.7を指示すれば27.0 Vで" 300 mVレンジ" でこの指示の時は270 mV = 0.27 Vとなります。

2) 測定電圧を1 mW、600 Ω基準にとつたdBm値で測定するときは各レンジ共通のdBm目盛を使用し、つぎのように読取ります。

dBmのほぼ中央にある" 0" がレンジ名のレベルを表わしていますから、目盛の読みにレンジの示すdBm値を加算した値が測定値になります。

例 1 " 30 dBm (30 V) レンジでdBm目盛の2を指示した時は

$$2 + 30 = 32 \text{ dBm}$$

例 2 同じ電圧を40 dBmレンジで測定すると指示は-8 dBmとなり

$$-8 + 40 = 32 \text{ dBm}$$

例 3 " -20 dBm (100 mV) レンジ" で3 dBmの指示を得た時は

$$3 + (-20) = 3 - 20 = -17 \text{ dBm}$$

例4 同じ電圧を“-10 dBm (800 mV) レンジ”で測定すると、指示は-7 dBmとなり

$$-7 + (-10) = -(7 + 10) = -17 \text{ dBm}$$

なお dBm については後記してあります。

3.5 交流電流の測定

本機で交流電流を測定するには、測定する交流電流 I を既知の無誘導抵抗 R に流し、その両端の電圧 E を本機で測定し

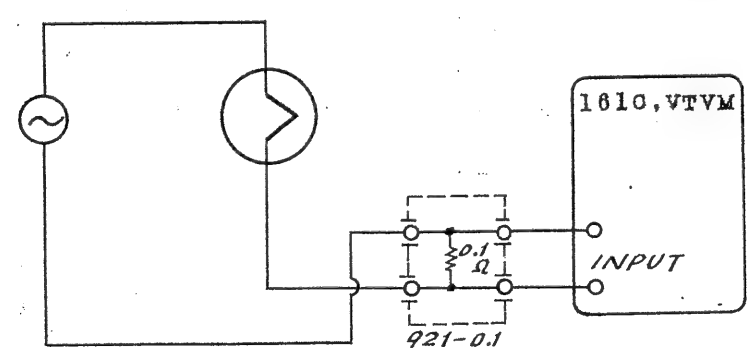
$$I = E / R$$

より I を計算します。この時本機の入力端子は片端が接地されていることにご注意ください。

別註の付属品 921 形シヤント抵抗は、この測定に便利な標準抵抗で、0.1Ω, 1Ω, 10Ω, 100Ω, および 1000Ω が用意され、このほかに、4Ω, 8Ω, 15Ω および 600Ω があります。いずれも、本機の入力端子にバナナ・プラグを挿入して使用することができます。

例

真空管のヒーター電流（公称 6.3 V, 0.8 A）を測定する場合



第 3 ・ 4 図

承認
校正
日本電子工業株式会社
取組保証部 検査員

標準抵抗として、抵抗値 0.1Ω の 921-0.1 形シヤント抵抗を使用し、第 8-4 図のような接続により本機の指示を読み、29 mV を得たとすれば、

$$I = \frac{29 \times 10^{-3}}{0.1} = 290 \times 10^{-3} = 290 \text{ mA}$$

を求めることができます。

8.6 出力計としての利用法

あるインピーダンス X の両端に印加されている電圧 E を測定すれば、インピーダンス X 内の皮相電力 V_A は

$$V_A = E^2 / X$$

で求めることができます。このとき、インピーダンス X が純抵抗 R であれば、 R 内で消費された電力 P は

$$P = E^2 / R$$

となります。

本機は dBm 目盛があるので、別項のように $R = 600 \Omega$ のときは、そのまま電力を読みとることができます。

また、第 8-5 図と第 8-6 図のデシベル換算図を使用すれば、負荷抵抗が $1 \Omega \sim 10 \text{ K}\Omega$ の場合でも、図より得た一定の数値を加算して電力をデシベルで読みとることができます。

921 形シヤント抵抗には、常用されているスピーカのボイスコイル・インピーダンスと同じ抵抗値の 4Ω 、 8Ω 、 15Ω があり、小容量 (0.8 W) ☆ の負荷抵抗として利用することができます。本機を出力計として利用することができます。

☆ 使用抵抗は、RD1PX 形 (炭素皮膜抵抗、X 級 1 ワット P 形)

8.7 波形誤差について

本機は、測定電圧の平均値に比例した指示をする“平均値指示形”の電圧計ですが、目盛は正弦波で校正してあります。このため、測定電圧に歪があると、正しい実効値を指示せず、誤差を発生することがあります。第 8-2 表は、この関係を表わしたものです。

作成
年月日
検査員

S-90487

承認
校正
仕様
番号
S-90488

年
月
日

作成

年
月
日

仕
様
番
号

5002 100 × 30

ND-32635R

取
扱
説
明
書
様
式

水
電
子
工
業
株
式
会
社

測定電圧	実効値	本機の指示
振幅100%の基本波	100 %	100%
100%基本波+10%第2高調波	100.5%	100%
〃 +20% 〃	102 %	100~102%
〃 +50% 〃	112 %	100~110%
100%基本波+10%第3高調波	100.5%	96~104%
- 〃 +20% 〃	102 %	94~108%
〃 +50% 〃	112 %	96~116%

第 3 - 2 表

3.8 デシベル換算表の使用法

1) デシベル

ベル(B)は対数を使用する基本的割算で比較する2つの電力の比を10を底とする常用対数で表わしたもので、デシベル (dB) は、単位 B の¹/₁₀で¹/₁₀を表わす小文字 d を付し、つぎのように定義されます。

$$dB = 10 \text{Log}_{10} \frac{P_2}{P_1}$$

つまり、電力 P₂ が電力 P₁ に対し、どの程度の大きさになっているかを常用対数の10倍で表わしています。

このとき P₁ と P₂ が存在している点のインピーダンスが等しければ、電力の比は一義的に電圧または電流の比をつぎのように表わす場合もあります。

$$dB = 20 \text{Log}_{10} \frac{E_2}{E_1} \text{ または } = 20 \text{Log}_{10} \frac{I_2}{I_1}$$

デシベルは上記のように電力量の比で定義されたものですが、相当以前から、デシベルの意味を拡張して解釈し、習慣的に一般の数値の比を常用対数的に表示し、これをデシベルの名で呼んでいます。

例えばある増巾器の入力電圧が10 mV、出力電圧が10 Vであれば、その増巾度は $10 \text{ V} / 10 \text{ mV} = 1.000$ 倍ですが、これを

$$\text{増巾度} = 20 \text{Log}_{10} \frac{10 \text{ V}}{10 \text{ mV}} = 60 \text{ (デシベル)}$$

となり、また RF の標準信号発生器では、出力電圧を表示するのに、その出力電圧が $1 \mu\text{V}$ に対し何倍であるかをデシベルで表わし、 10 mV は

$$10 \text{ mV} = 20 \text{Log}_{10} \frac{10 \text{ mV}}{1 \mu\text{V}} = 80 \quad (\text{デシベル})$$

としています。

このようなデシベル表示をするときには、基準つまり 0 dB を明らかにしておく必要があります。例えば、上記の信号発生器の出力電圧は $10 \text{ mV} = 80 \text{ dB}$ ($1 \mu\text{V} = 0 \text{ dB}$) とし、 0 dB に相当する量を () の中に記入しておきます。

2) dBm

dBm は dB (mW) を略したもので、 1 mW を 0 dB として電力比を表わすデシベルですが、普通その電力の存在する点のインピーダンスが 600Ω であることも含めている場合が多く、この場合は $\text{dB (mW } 600 \Omega)$ が正しい記号になります。

前記のように、電力とインピーダンスが定められれば、デシベルは電力と同時に電圧と電流をも表示することができ、dBm はつぎの諸量が基準になっています。

$$0 \text{ dBm} = 1 \text{ mW} \text{ または } 0.775 \text{ V} \\ \text{または } 1.291 \text{ mA}$$

本機のデシベル目盛は、このような dBm 値で目盛つてあるため ($1 \text{ mW } 600 \Omega$) 以外を基準にとつたデシベルの測定は、本機の指示値を換算しなければなりません。この換算は対数の性質から、一定の数値を加算すればよく、第 8-5 図、第 8-6 図を使用します。

3) デシベル換算表の使用法

第 8-5 図は数量の比をデシベル的に表わすときに使用する図で、比較する量が電力 (またはそれ相当) が電圧、電流であるかによつて読み取られる尺度があります。

例 1 1 mW を基準にして 5 mW は何デシベルか……これは電力比なので、左側の尺度を使用します。

$5 \text{ mW} / 1 \text{ mW} = 5$ を計算し、図中の点線のように 7 dB (mW) を得ます。

例 2 同じく 1 mW を基準にして、 50 mW および 500 mW は何デシベルか……比が 0.1 倍以下および 10 以上のときは第 8-8 表の関係を利用して加算によつてデシベルを求めます。

承認
校正
作成
年月日
番号
仕様

$$50 \text{ mW} = 5 \text{ mW} \times 10 = 7 + 10 = 17 \text{ dB}$$

$$500 \text{ mW} = 5 \text{ mW} \times 100 = 7 + 20 = 27 \text{ dB}$$

比		デシベル	
		電力比	電圧・電流比
10,000	$=1 \times 10^4$	40 dB	80 d.B
1,000	$=1 \times 10^3$	30 "	60 "
100	$=1 \times 10^2$	20 "	40 "
10	$=1 \times 10^1$	10 "	20 "
1	$=1 \times 10^0$	0 "	0 "
0.1	$=1 \times 10^{-1}$	-10 "	-20 "
0.01	$=1 \times 10^{-2}$	-20 "	-40 "
0.001	$=1 \times 10^{-3}$	-30 "	-60 "
0.0001	$=1 \times 10^{-4}$	-40 "	-80 "

第 8 - 8 表

例 8 15 mV は dB (V) ではいくらか…… 1 V を標準にしているので、まず $15 \text{ mV} / 1 \text{ V} = 0.015$ を計算し、電圧、電流尺度を使用して $0.015 = 1.5 \times 0.01 = 3.5 + (-40) = -36.5 \text{ dB (V)}$ あるいはこの逆算として、

$$1 \text{ V} / 15 \text{ mV} = 66.7$$

$$66.7 = 6.67 \times 10 \rightarrow 16.5 + 20 = 36.5 \text{ dB (V)}$$

4) デシベル加算表の使用法

第 8 - 6 図は、本機で測定した dBm 値から電力を求めるとき使用する加算表です。

例 1 スピーカのボイスコイルインピーダンスが 8Ω で、この両端の電圧を本機で測定したところ -4.8 dBm の指示を得た。

スピーカに送られた電力（正しくは皮相電力）は何 W か？……

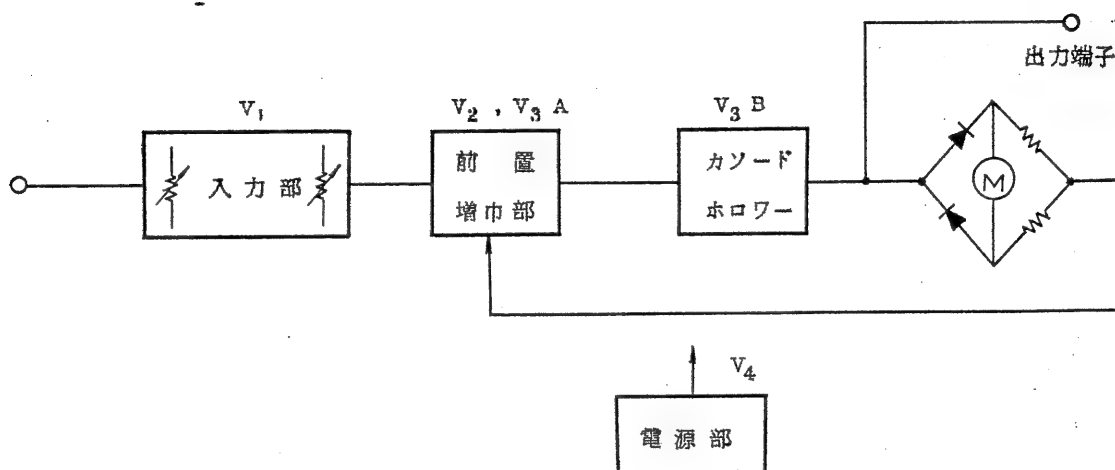
第 8 - 6 図を使用して 8Ω に対する加算値を図中点線のように $+18.8$ を求め、指示値との和が dB (mW 8Ω) 表示した電力になります。

$$\text{dB (mW } 8 \Omega) = -4.8 + 18.8 = +14$$

1610形	16 / 頁
<p>この14 dB (mW 8 Ω) をワットに換算するには、第3-5図を使用 して14 dB (mW 8 Ω) → 25 mW</p> <p>例2 10 KΩの負荷に1 Wの電力を供給するには何Vの電圧を印加すれば よいか? …… 1 Wは1000 mWですから30 dB (mW) になり30 dB (mW 10 KΩ) の電圧を計算すればよいわけです。</p> <p>第3-6図より、600 Ω→10 KΩの加算値を求めると、-12.2で -すから本機の指示はdB (mW 600 Ω) 目盛上の30 - (-12.2) = 42.2 でなければなりません。</p> <p>本機の40 dBm レンジ (0-100 V) 上に42.2 - 40 = 2.2 dBm を指示させる電圧が求める答で42.2 dBm = 100 Vとなります。</p>	

4. 動作原理

1610高感度真空管電圧計は、第4-1図に示すように入力部、前置増巾部、カソードホロワー、出力端子および電源部から構成されています。



第4-1図

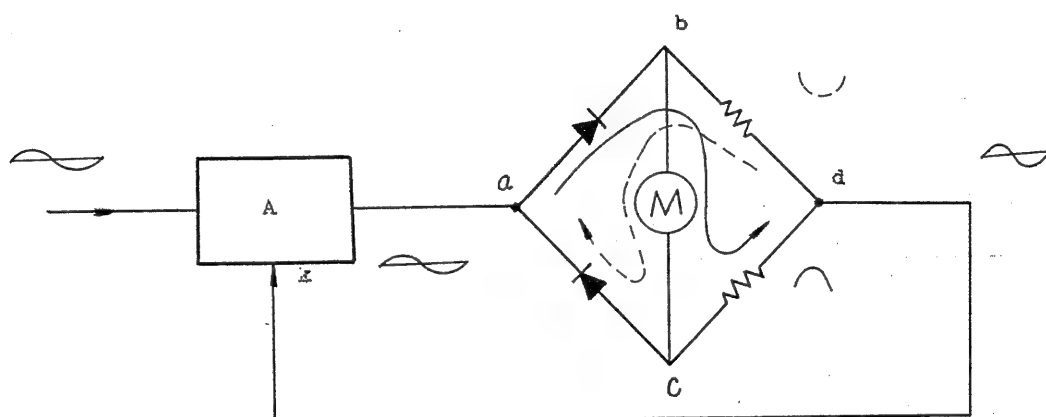
4.1 入力部

入力部は前段分圧器(0/50dB)、インピーダンス変換器、および10dBステップ5レンジから成る。後段分圧器(0/10/20/30/40)から構成されています。前段の分圧器で所定の分割を行った後、インピーダンス変換器に入ります。変換器はV1の6AU6を用い、カソードホロワーで高インピーダンスから低インピーダンスに変換し、後段分圧器に信号を伝送します。

4.2 前置増巾部

前置増巾部は入力部よりの微小信号を増巾するための低雑音広帯域の負帰還増巾器で、V2の6AU6とV3Aの6U8(または6BL8)から構成されています。負帰還はV3Bの6U8(または6BL8)、3極管のカソードからV2の6AU6カソードへ帰還を施しており、安定度を向上させています。

増巾された信号は、6U8（または6BL8），3極管でカソードホロワーを用い、低インピーダンスにしてメーターを駆動しております。第4-2図はその動作を示したもので、増巾器の出力電圧が正のサイクルでは実線で示したように $a \rightarrow b \rightarrow o \rightarrow d$ と流れ、負のサイクルでは点線のように $d \rightarrow b \rightarrow o \rightarrow a$ と流れ、指示計はこれらの電流の平均値に応じて駆動されることになります。



第 4 - 2 图

4.4 出力端子

指示計駆動部のカソードホロウからそのまま出力電圧を外部にとりだしています。この出力端子からは、指示計がフルスケールのとき約2.0 V とりだすことができます。

4.5 電源部

ヒーター電圧 6.8 V と、 V_4 の 6×4 を用いて全波整流し、フィルターを通して電源としています。

5.1 真空管の交換

V₁ 6AU6 カソードホロワー

V₁ 6 A U 6 カソードホロワ-

-V₂ 6 A U 6 增 巾

V₈ 6 U 8 または 6 B L 8 増巾

V_A 6 × 4 整 流

検波器として SD-34 2本

これらの真空管のうち、 V_1 の 6 AU 6 は低雑音用を使っており、その他の真空管も充分エージングしたものを使用しています。

真空管が劣化しますと、第5・1表のような種々の支障を生じます。真空管を交換した場合は、再調整をおこなってください。すなわち、感度調整の R_7 10 Ω とハムバランスー R_{23} 100 Ω を、調整方法を参考にして調整してください。

校正は、当社で最短の日時と最少の費用でお引受けいたしますのでお問合せ
ください。なお、輸送に際しては、完全な包装により事故防止にご協力いただ
くようお願いいたします。

包装には出荷時の段ボール等をご利用されることを、おすすめいたします。

承認
校正
仕様
番号
S
90405

真 空 管	原 因	結 果
V ₁ 6AU6 カソードホロワ	雑 音 の 増 加	その雑音分がメーター指示にも現われ、 指針が不規則にふらつき。出力端子をオ シロスコープで観測すると雑音がわかり ます。
V ₂ 6AU6 - 増 巾	g _m および エミツション低下	指示が減少し、周波数特性も悪くなりま す。
V ₃ 6U8、 または6BL8 増巾 三極管 カソードホロワ	g _m および エミツション低下	指示が減少し、周波数特性も悪くなりま す。
V ₄ 6 × 4	エミツション低下	B 電圧が下つて、感度および周波数特性 がさがります。
検 波 器 の SD-84 (2本)	バランスおよび 性 能 低 下	メーター指示の直線性が悪くなります。

第 5 - 1 表

米 なお、SD-84を交換する場合には、特性のあつたものを2本、同時に交
換してください。

5.2 調整および校正

特に精密な測定をされるとき、長時間ご使用になるとき、あるいは真空管その
他の部品を交換されたときは、つぎの方法で校正します。

校正の時に使用する標準器は、直接校正確度を決定しますから、充分高確度な
ものを選定してください。

1) 準 備

本機のメーターと標準器の機械的ゼロを調整し、校正を始める30分以上前に
動作を開始します。商用電源電圧100Vは、校正中一定に保つて下さい。

2) ハムバランス

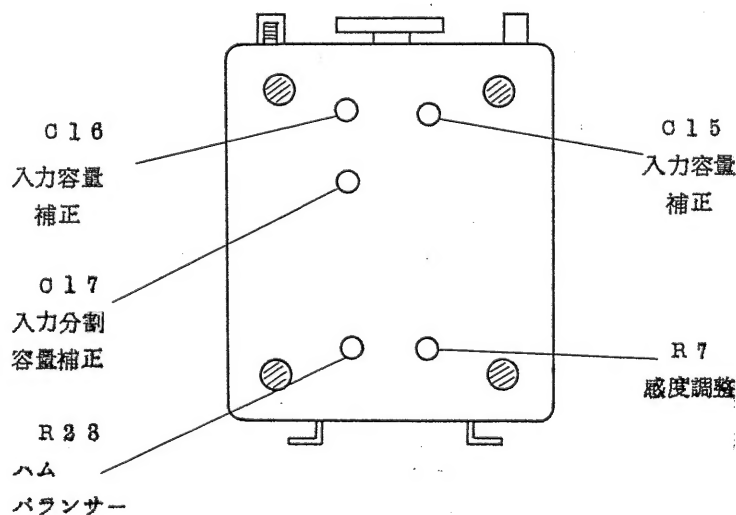
本機の $\times 10$ mVレンジで出力端子にオシロスコープを接続し、オシロスコープ上に現われている電源波形の振巾が最小になるようにハムバランスサー R_{23} を調整してください。

3) 感度調整

$\times 1$ Vレンジで校正します。標準器の出力は、歪の含有率の少ない正弦波1000 Hzまたは400 Hzで1 Vを本機に印加し、本機の1 Vフルスケールに指針が合うように感度調整の R_7 を調整してください。

各レンジに対しては、本機の指示に対する標準器の指示を記録しますが、回路およびその定数に異常がなければ、 $\times 1$ Vレンジの校正で全レンジとも仕様に合格します。

第5-1図は、本機を底面から見た場合の各部の配置図です。



第5-1図

※ ケースを取りはずす時は、裏面の二ヶ所のプラスネジをはずし、パネル面を前方へひきだします。

